



## Fjernelse af pesticider i sandfiltre

Hedegaard, Mathilde Jørgensen; Albrechtsen, Hans-Jørgen

*Published in:*  
DanskVand

*Publication date:*  
2014

*Document Version*  
Peer reviewed version

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Hedegaard, M. J., & Albrechtsen, H-J. (2014). Fjernelse af pesticider i sandfiltre. *DanskVand*, (6), 58-59.

---

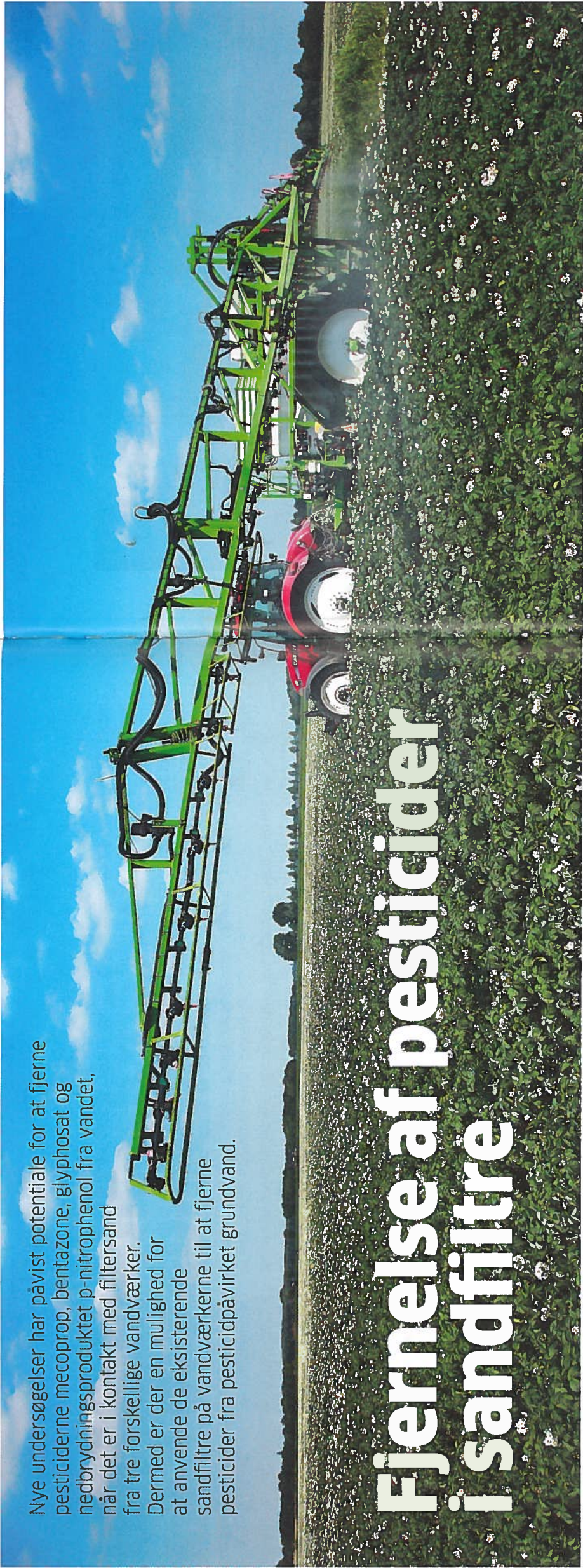
### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.





Nye undersøgelser har påvist potentiale for at fjerne pesticiderne mecoprop, bentazon, glyphosat og nedbrydningsproduktet p-nitrophenol fra vandet, når det er i kontakt med filtersand fra tre forskellige vandværker. Dermed er der en mulighed for at anvende de eksisterende sandfiltre på vandværkerne til at fjerne pesticider fra pesticidpåvirket grundvand.

# Fjernelse af pesticider i sandfiltre

Tekst: Mathilde J. Hedegaard, Ph.D. studerende og Professor Hans-Jørgen Albrechtsen, DTU Miljø

Danmark er drikkevandsforsyningen baseret på grundvand. Desværre detekteres der pesticider i 20-25 % af de aktive drikkevandsboringer (Thorling et al., 2013), og det er et problem, da vandbehandlingen ikke er designet til at fjerne pesticider. Indtil nu har løsningen derfor været enten at opgive de forurenede borer eller at etablere aktiv kulfiltrering. Hvis det er muligt, vil det dog være mere bæredygtigt at fjerne pesticiderne i den allerede eksisterende vandbehandling. Det har tidligere været forsøgt at fjerne af nedbrydningsproduktet 2,6-Dichlorbenzamid (BAM) i trykfiltre ved at tilsætte en bakteriekultur, der kan nedbryde BAM, men det var ikke muligt at nedbringe koncentrationen af BAM tilstrækkeligt til at nå under grænseværdien på 0,1 µg/L ved denne metode (Jacobsen et al., 2013). I dette projekt anvendes bakterier, der forekommer naturligt i sandfiltre, til at fjerne pesticider på vandværker.

**Potentiale for fjernelse af pesticider i sandfiltre**

Pesticiderne MCPP, bentazon, glyphosat og nedbrydningsproduktet p-nitrophenol blev valgt til undersøgelsen, da de er blandt de 20 hyppigst påviste pesticider i Danmark, og fordi de har forskellige fysisk-kemiske egenskaber. De blev undersøgt med materiale fra tre forskellige sandfiltre; et efterfilter på Islevbro vandværk og et forfilter på hvert af de to separate anlæg på Sjælsø Vandværk.

Laboratorieforsøg blev udført med filter-sand og vand fra vandværkerne, i flasker der blev tilsat kulstof-14-mærket (14C) pesticid i koncentrationer fra 0,03 til 0,17 µg/L. Pesticid-koncentrationen i flasken blev fulgt over tid, og alle tre undersøgte filtre viste et potentiale for pesticid-fjernelse - således blev alle undersøgte pesticider fjernet delvist fra vandfasen i løbet af de første 6-13 døgn. Både sorption og biologisk nedbrydning bidrog til fjernelsen (Figur 2).

Organiske stoffer kan nedbrydes delvist el-ler fuldstændigt. Hvis et pesticid kun nedbrydes

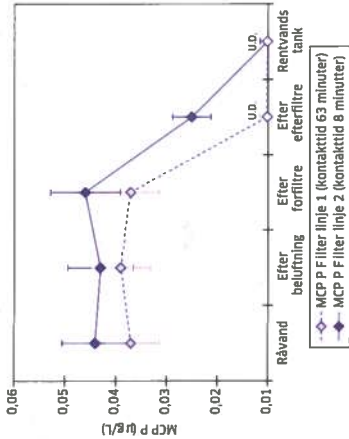
**Fjernelse af MCPP på et vandværk**

Råvandet på Kerteminde Vandværk har i en årrække været forurenet med herbicidet mecoprop (MCPP) i koncentrationer under grænseværdien. Det viste sig, at koncentrationen af MCPP i udløbsvandet var lavere end i indløbsvandet, og efterfølgende undersøgelser viste, at MCPP blev fjernet i efterfiltrerne på Kerteminde

delvist, er der risiko for, at der kan ophobes metabolitter i vandet, der kan være mere skadelige end det oprindelige stof. Det er derfor bedre at stoffet nedbrydes hele vejen til CO<sub>2</sub>. Produktionen af 14CO<sub>2</sub> som følge af pesticidfjernelsen i flaskerne blev målt, for at undersøge om den mærkede del af pesticidet blev fuldstændigt nedbrudt. På Sjælsø Vandværk anlæg II var der en stor biologisk fjernelse, fx for glyphosat blev op til 43 % af det tilsatte 14C-pesticid blev genfundet som 14CO<sub>2</sub> efter seks døgn.

**Konklusion: Sandfiltre fjerner pesticider**

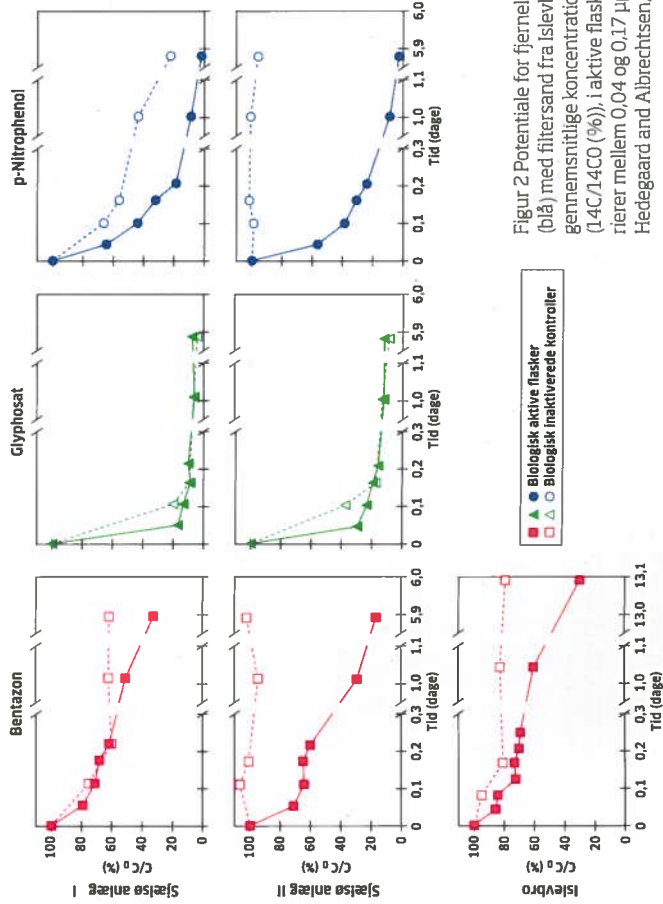
Pesticidet MCPP kunne fjernes i efterfiltrerne på Kerteminde vandværk. Laboratorieforsøg



Figur 1 MCPP fjernelse på Kerteminde vandværk (Ferguson et al., 2006; Hedegaard et al., 2014).

påviste potentiale for at fjerne pesticiderne MCPP, bentazon, glyphosat og nedbrydningsproduktet p-nitrophenol fra vandet, i kontakt med filtersand fra Islevbro vandværk og Sjælsø vandværk anlæg I og II. Det videre arbejde vil fokusere på at forstå fjernelsesmekanismerne

og at undersøge andre tilfælde, hvor pesticider bliver fjernet på vandværker. Disse undersøgelser viser, at der er en mulighed for at anvende de eksisterende sandfiltre på vandværk anlæg I og II. Det videre arbejde vil fokusere på at forstå fjernelsesmekanismerne



Figur 2 Potentiale for fjernelse af bentazon (rød), glyphosat (grøn) og p-nitrophenol (blå) med filtersand fra Islevbro vandværk og Sjælsø vandværk anlæg I og II. Den gennemsnitlige koncentration er angivet som procent af startkoncentrationen (14C/14CO (%)), i aktive flasker (duplikater) og i kontroller. Startkoncentrationen varierer mellem 0,04 og 0,17 µg/L (Modificeret fra Hedegaard and Albrechtsen, 2014a; Hedegaard and Albrechtsen, 2014b).

## Referencer

Ferguson, C., Corfittzen, C. B., Albrechtsen, H.-J., Arvin, E., 2009. Undersøgelse af pesticidfjernelsen i Kerteminde vandværk med henblik på procesoptimering. DTU Miljø, Danmarks Tekniske Universitet, Danmark.

Thorling, L., Brusch, W., Hansen, B., Larsen, C. L., Mielby, S., Trolborg, L., Sørensen, B. L., 2013. Grundvandsovervågningen 2013 - Grundvand Status og udvikling 1989-2012. De nationale geologiske undersøgelser for Danmark og Grønland, Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, Danmark.

Hedegaard, M. J., Albrechtsen, H.-J., 2014a. Microbial pesticide removal in rapid sand filters for drinking water treatment - Potential and kinetics. Water Research 48, 71-81.

Hedegaard, M. J., Albrechtsen, H.-J., 2014b. Processes of microbial pesticide degradation in rapid sand filters for treatment of drinking water. Conference article at IWA World Water Conference and Exhibition, 21.-26. September 2014, Lissabon, Portugal.

Hedegaard, M. J., Arvin, E., Corfittzen, C. B., Albrechtsen, H.-J., 2014. Mecoprop (MCPP) removal in full-scale rapid sand filters at a groundwater-based waterworks. Science of the Total Environment 499, 257-264.

Jacobsen, O. S., Drejer, I., Koch, A. C., 2013. Nyt mikrobiologisk rensningsprincip til fjernelse af pesticid i drikkevandet. Implementering og langtidstest af et mikrobiologisk rensningsprincip til anvendelse i traditionelle trykfilteranlæg på vandværker til fjernelse af pesticid (BAM) i drikkevandet, Naturstyrelsen, Danmark.